

The background of the book cover is a grayscale X-ray image showing the skeletal structure of human legs and feet, with the bones appearing in a lighter shade against a darker background.

ETTY INDRIATI

ANTROPOLOGI FORENSIK

**IDENTIFIKASI RANGKA MANUSIA,
APLIKASI ANTROPOLOGI BIOLOGIS DALAM KONTEKS HUKUM**



Gadjah Mada University Press

Versi Pdf Lengkapnya di ipusnas.com

ANTROPOLOGI FORENSIK

ANTROPOLOGI FORENSIK

**Identifikasi Rangka Manusia, Aplikasi
Antropologi Biologis dalam Konteks Hukum**

Etty Indriati, Ph.D.

Gadjah Mada University Press

Hak Penerbitan © 2010 GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

P.O. Box 14, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

E-mail: gmupress@ugm.ac.id

Homepage: <http://www.gmup.ugm.ac.id>

Cetakan pertama

Juli 2004

Cetakan kedua

Januari 2010

Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apa pun, baik cetak, photoprint, microfilm dan sebagainya.

Redaktur: Jesmandt Situmorang

Editor: Nunung Prajarto

Tata letak: Siti Aisyah

Perancang sampul: Tosan T.

1541.04.01.10

Diterbitkan dan dicetak oleh:

GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

Anggota IKAPI

0912182-C2E

ISBN 979-420-548-6

To
Professor Jane Buikstra
Who touches so many of her students' futures
and gives them an example of the highest academic
standards and achievement...
And to all of my students

KATA PENGANTAR

Syukur ke hadirat Allah Yang Mahakuasa atas terselesaikan dan terbitnya buku ini. Banyak guru besar dan kolega yang memberikan inspirasi untuk bekerja di akademis. Professor T. Jacob adalah yang pertama-tama memberikan contoh untuk produktif dalam karya akademis dengan melahirkan ratusan anak otak. Professor Jane Buikstra, menerima saya menjadi muridnya di Universitas Chicago, di mana antropologi forensik “hanya” menjadi satu dari sekian keahliannya sebagai antropolog. Professor Russell Tuttle menjadikan saya asisten laboratorium paleo-antropologinya, sehingga memperkaya pengetahuan fosil manusia purba selain studi anatomi masa modern.

Professor Soedjono Aswin selaku Kepala Bagian Anatomi, Embriologi dan Antropologi; Professor Soenarto Satrowijoto selaku Dekan Fakultas Kedokteran; Profesor Ichlasul Amal selaku Rektor UGM; dan Professor Bambang Soehendro selaku Ditjen Pendidikan Tinggi pada masa itu, memberikan saya izin untuk studi Master dan Doktor di Amerika pada tahun 1991-1998. *World Bank*, *Fulbright*, dan the University of Chicago berkesinambungan memberikan beasiswa yang sempat terputus. Kesemuanya membuka jalan yang panjang untuk menempuh pendidikan tinggi yang sarat tantangan dan buku ini lahir dari perjalanan panjang yang telah terlewati, merupakan buku kelima penulis. Kepada mereka tersebut di atas, ucapan terimakasih saya haturkan. Professor Sunarto,

Marsetyawan dan Soeyoko serta Dr. Radjiman terus mendorong untuk menulis, sementara kolega sebidang di luar negeri memacu untuk terus publikasi. Lingkungan akademis yang produktif terus mendorong saya untuk melahirkan karya akademis ditengah padatnya kuliah, penelitian, praktikum, kegiatan Fakultas, dan editor berbagai jurnal ilmiah.

Berbagai direktur institusi internasional mengundang saya baik untuk penelitian maupun bekerja sama, ataupun memberi akses atas materi osteologis dalam kurasi mereka yang memperkaya pengetahuan biologi skeletal penulis, dan kepada mereka, saya berterima kasih: *Human Identification Laboratory at the University of Florida, Gainesville; Central Identification Laboratory, Hawaii; Office of the Medical Examiner, Chicago, Illinois; Museo Arqueologico San Miguel de Azapa, Chile; Museo de Tiwanaku, Bolivia; Museo de Moquegua, Peru; Phoebe Hearst Anthropological Museum at University of California, Berkeley; The Field Museum of Chicago; dan Institut Paleontologie Humaine, Paris.* Museum Geologi Bandung dan Laboratorium Anatomi, Embriologi dan Antropologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada juga memberikan akses materi osteologis kepada saya untuk melakukan penelitian, dan ucapan terima kasih kepada Dr. Fachroel Aziz dan Dr. dr. Djoko Prakosa penulis sampaikan.

Banyak manusia mengalami nasib tragis meninggal dunia dengan naas: dibunuh sendirian atau masal, bunuh diri, bencana alam, kebakaran, dan kecelakaan pesawat terbang. Pembunuh acapkali berusaha menghilangkan identitas korban dengan berbagai cara: memotong-motong, mengubur dengan terburu-buru karena khawatir ketahuan sehingga kubur dangkal, membakar, membuang ke laut yang ombak kirimkan lagi ke pantai dan ditemukan orang lewat, ataupun menaruh bagian tubuh yang satu di satu tempat dan bagian tubuh yang lain di lain tempat. Namun demikian, tidak semua kejahatan bisa terus disembunyikan. Ada kalanya rangka terkirim ke ahli antropolog forensik, teridentifikasi sehingga memberi kepastian pada keluarga korban dan bisa dimakamkan keluarganya. Orang hilang akan dicari keluarganya. Rangka yang ditemukan meninggalkan jati dirinya: laki-laki atau perempuan, umur, tinggi badan,

ras, dan raut muka yang bisa direkonstruksi, untuk dicocokkan dengan orang yang hilang.

Pembunuhan merupakan tindak kriminal: adalah hak si meninggal untuk dikembalikan ke keluarganya bila ditemukan dan diidentifikasi, yang merupakan hak keluarga korban pula: untuk menyembahyangkan, untuk mendapat kepastian, untuk mendapat ketenangan, walau kadang peradilan terabaikan. Antropologi forensik dapat membantu identifikasi rangka ini berdasarkan anatomi tulang (osteologi) dan antropologi biologis. Antropologi forensik juga sering diminta mengidentifikasi rangka-rangka korban perang “dalam negeri” di segala penjuru dunia: Argentina, Guatemala, Yugoslavia, Timor-Timur, dan perang dunia, seperti identifikasi pilot pesawat tempur perang dunia ke-II di Vietnam sampai Irian Jaya/Papua.

Buku ini memaparkan substansi dasar Antropologi Forensik, dan diharapkan menjadi bacaan ilmiah yang bermanfaat untuk pekerja-pekerja terkait yang menyentuh penanganan pembunuhan: Jaksa Agung dan Jaksa wilayah pada penanganan pelanggaran hak asasi manusia, polisi pada kriminalitas, kedokteran forensik, patologi forensik, hakim, arkeologi, geologi, biologi, yayasan pemerhati masalah pembunuhan dan orang hilang, dan bagi siapapun yang tertarik pada bidang ini. Mahasiswa/i di kedokteran, kedokteran gigi, hukum, biologi, antropologi, arkeologi, dan geologi diharapkan pula dapat mengambil manfaat dari buku ini. Cakupan buku ini meliputi: (1) apa dan mengapa antropologi forensik (2) deteksi dan ekskavasi rangka, (3) biologi tulang, (4) identifikasi gigi, (5) identifikasi ras, seks, umur, dan tinggi badan, (6) tulang fetus (7) rekonstruksi raut muka, (8) trauma, dan (9) tafonomi, studi kasus dan kesimpulan. Berbagai bab dalam buku ini saya berikan pada mata kuliah Antropologi Kedokteran, Biologi Manusia Strata 2 Ilmu Kedokteran Dasar, dan PPDS (Program Pendidikan Dokter Spesialis) I Forensik di Fakultas Kedokteran, juga Antropologi dan Arkeologi di Fakultas Ilmu Budaya, UGM. Terima kasih kepada Kepala Bagian dan semua kolega di Kedokteran Forensik Fakultas Kedokteran UGM dan RS Dr. Sardjito atas kerjasama penanganan kasus antropologi forensik selama ini.

Tanpa dukungan moral dan material serta pengertian suami tercinta, saya akan kesulitan membeli *textbooks* dan kembali ke UGM. Terima kasih padanya, dan pada anak kami tercinta, yang menemani ibunya membaca dan menulis, dengan bermain piano—*the Chime*, senantiasa mengingatkan kami akan waktu yang cepat berlalu dan oleh karenanya harus dipakai sebaik-baiknya. Pada kawan-kawan di UGM, saya mengucapkan terima kasih telah menjadi penghiburan disaat sarat pekerjaan: Dr. Suparyati, Prof. Endang, Prof. Wawan, Ova, Erna, Andwi, Santosa, Neni, Janatin, dan kolega di Lembaga Penelitian, di Masyarakat Ilmu dan Agama Yogyakarta, di Lab. Bio-Paleoantropologi, di Bagian Pengembangan Pendidikan, di Program Internasional, dan editor Berkala Ilmu Kedokteran.

Kepada Drs. Ana Nadhya Abrar, M.E.S dan Gadjah Mada University Press, terima kasih atas diterbitkannya buku ini. Harapan saya, buku ini berguna untuk berkembangnya antropologi forensik di Indonesia.

Etty Indriati, Ph.D.
Yogyakarta, Mei 2004

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
Bab 1. Apa dan mengapa Antropologi forensik	1
1.1. Definisi dan ruang lingkup antropologi forensik	1
1.2. Bioantropologi dan cabang-cabang serta bidang terkait	3
1.3. Manfaat antropologi forensik	5
1.4. Sejarah singkat antropologi forensik	6
Bab 2. Deteksi dan Ekskavasi Rangka	9
2.1. Deteksi rangka di atas permukaan tanah	10
2.2. Deteksi rangka di dalam tanah	15
2.3. Penggalan rangka	19
2.4. Pembersihan rangka	21
2.5. Restorasi rangka	22
Bab 3. Biologi tulang manusia	23
3.1. Anatomi tulang	23
3.2. Struktur molekuler tulang	24
3.3. Histologi dan metabolisme tulang	25
3.4. Pertumbuhan tulang	26

3.5.	Kemampuan reparasi tulang	44
3.6.	Tulang sebagai bagian organisasi persenian dalam sistem muskulo-skeletal	45
3.7.	Hukum Wolff pada biomekanika tulang	45
3.8.	Variasi-variasi pada tulang	45
3.9.	Perbedaan antara tulang manusia dengan tulang hewan	46
Bab 4.	Identifikasi Gigi	47
4.1.	Anatomi gigi	48
4.2.	Cara penulisan gigi	51
4.3.	Identifikasi gigi	52
4.4.	Patologi, karies, abses, granuloma, apikalis, inflamasi periodental, hipercementosis	57
Bab 5.	Identifikasi ras, seks, umur, dan tinggi badan	59
5.1.	Identifikasi ras	59
5.2.	Identifikasi seks	60
5.3.	Identifikasi umur	66
5.3.1.	Identifikasi umur dengan gigi	67
5.3.2.	Identifikasi umur dengan bersatunya epiphyses dan diaphysis	68
5.3.3.	Identifikasi umur dengan penutupan sutura pada krania	68
5.3.4.	Identifikasi umur berdasarkan morfologi symphysis pubis	71
5.3.5.	Identifikasi umur berdasarkan morfologi auricularis pubis	75
5.4.	Penentuan tinggi badan	78
Bab 6.	Tulang fetus	81
6.1.	Beda tulang fetus dan tulang dewasa	81
6.2.	Kematian fetus	83
6.2.1	Teknik-teknik aborsi	86

6.2.2	Pemeriksaan fetus	87
6.2.3	Penentuan umur fetus	88
6.2.4	Penentuan jenis kelamin fetus	90
6.2.5	Penentuan ras fetus	90
6.2.6	Penentuan lateralitas fetus	90
Bab 7.	Rekonstruksi Raut Muka	95
7.1.	Rekonstruksi raut muka dengan teknik patung	97
7.1.1.	Perlekatan otot	99
7.1.2.	Lapisan otot dan kulit	99
7.1.3.	Mata, hidung, dan bibir	100
7.1.4.	Telinga	101
7.2.	Rekonstruksi raut muka dengan komputer	102
7.2.1.	Persiapan kranium	102
7.3.	Rekonstruksi raut muka dengan radiografi kefalometri	103
Bab 8.	Trauma	110
8.1.	Istilah-istilah Trauma	111
8.2.	Penyembuhan Fraktur	116
8.3.	Interpretasi Trauma	117
Bab 9.	Tafonomi, studi kasus, dan kesimpulan	120
9.1.	Tafonomi forensik	120
9.2.	Studi kasus	123
9.3.	Kesimpulan	127
DAFTAR PUSTAKA	130

APA DAN MENGAPA ANTROPOLOGI FORENSIK

1.1. Definisi dan Ruang Lingkup Antropologi Forensik

Antropologi forensik adalah aplikasi dan cabang spesifik antropologi biologi. Antropologi biologi mempelajari variasi biologi dan budaya manusia dalam rentang waktu dan ruang, berikut sebab-sebab, mekanisme dan akibat variasi tersebut. Dengan demikian, antropologi biologi berbasis pada studi populasi untuk mendapat data biologi variasi normal. Antropologi forensik yang berbasis pada osteologi dan anatomi manusia merupakan terapan menuju identifikasi individu dari data populasi yang dipelajari dalam antropologi biologi.

Bidang-bidang interdisipliner yang berhubungan dengan antropologi forensik meliputi bioarkeologi, arkeologi, antropologi anatomi, paleopatologi, tafonomi, geologi, kedokteran, kedokteran gigi, dan berbagai disiplin ilmu lain yang berkaitan dengan biologi manusia. Antropologi forensik dapat didefinisikan sebagai identifikasi sisa hayat manusia yang jaringan lunaknya telah hilang sebagian atau seluruhnya sehingga tinggal kerangka, dalam konteks hukum. Lingkup dalam konteks hukum memposisikan antropolog forensik untuk bekerja sebagai konsultan akademis yang bekerja sama dengan penyidik di kepolisian, dokter forensik di kedokteran kehakiman, maupun organisasi internasional yang mengidentifikasi korban perang atau pelanggaran hak asasi manusia.

Dalam kasus kriminal, kematian masal karena kecelakaan lalu lintas darat/udara/laut maupun bencana alam, polisi penyidik biasanya meminta pemeriksaan rangka kepada antropolog forensik. Berbagai studi kasus antropologi forensik telah dikompilasi dan diterbitkan dalam buku teks ilmiah (Rathburn *and* Buikstra, 1984; Reich, 1986; dan Steadman, 2003). Buku pegangan umum bagi polisi untuk kasus pembunuhan ditulis seorang polisi di Florida dan suatu waktu penulis pernah bekerja bersama (Eliopoulos, 1993). Dalam kasus pembunuhan yang diduga melibatkan pelanggaran hak asasi manusia, pemeriksaan melibatkan perintah Jaksa Agung yang menunjuk Jaksa Wilayah kepada polisi dengan bekerja sama dengan dokter forensik dan antropolog forensik untuk ekshumasi rangka korban yang biasanya dilakukan atas permintaan yayasan yang menangani kasus orang hilang, penculikan, dan pembunuhan.

Kerjasama antara dokter forensik dengan antropolog forensik dalam kasus ekshumasi mutlak diperlukan karena adanya perbedaan spesialisasi. Dokter forensik memeriksa “mayat basah” saat identitas individu masih bisa dikenali, baik dari sidik jari maupun wajah mayat korban karena jaringan lunak belum banyak mengalami dekomposisi. Dokter forensik memaparkan sebab dan cara kematian berdasarkan *visum et repertum* dan menandatangani surat kematian. Antropolog forensik mengidentifikasi rangka manusia untuk individuasi (penentuan individu) yang meliputi 1) identifikasi tulang manusia atau hewan, 2) jumlah minimal individu, 3) jenis rasnya, 4) seks, 5) tinggi badannya, serta 6) ada atau tidaknya trauma perimortem yang menyebabkan kematian. Penentuan individu dan kasus dekapitasi maupun mutilasi banyak terjadi pada kasus antropologi forensik (Stewart, 1970; Stewart, 1979; Buikstra *and* Gordon, 1980; Buikstra *et. al.*, 1984; Rathburn *and* Buikstra, 1984; Reich, 1986; Indriati, 2000a,b; Indriati, 2003a).

Pelatihan untuk menjadi antropolog forensik cukup beragam. Idealnya memiliki latar *major* antropologi dan telah mengambil pelajaran anatomi/bedah mayat, osteologi manusia dan fauna serta primat agar mengetahui perbedaan tulang hewan dan manusia. Karena antropologi forensik adalah cabang spesifik antropologi biologis, seorang antropolog forensik juga selalu menjadi seorang bioantropolog. Namun demikian, seorang

bioantropolog belum tentu bisa menjadi antropolog forensik. Bila bioantropologi menekankan pada studi populasi, antropologi forensik lebih menekankan pada individuasi yang merupakan proses identifikasi individu.

1.2. Antropologi biologi dan cabang-cabangnya

Di Amerika Serikat, pendidikan antropologi mencakup pendekatan empat bidang yang dikenal sebagai *four-field approach*, meliputi bidang bioantropologi, antropologi budaya, etnologi, dan arkeologi. Dengan demikian, mahasiswa program master dan doktoral wajib mengambil semua mata kuliah di keempat bidang itu sebelum menjalani ujian kualifikasi. Secara umum, antropologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari variasi biologi manusia dan produk budayanya dalam suatu rentang ruang dan waktu. Rentang ruang menyebabkan antropologi mempelajari manusia dari berbagai asal tempat, sedangkan rentang waktu mencakup masa lampau (fosil-paleoantropologi, manusia prasejarah-arkeologi) dan masa kini (manusia hidup). Variasi biologi manusia mengandung pengertian populasi dan kisaran normal maupun tidak normal. Produk budaya mengandung pengertian studi artifak, perilaku dan bahkan ideologinya. Studi variasi menyiratkan penekanan bioantropologi pada populasi, meskipun data tentu saja bermula dari individu-individu.

Antropologi mempunyai banyak cabang antara lain: paleoantropologi, antropologi forensik, antropologi gizi, antropologi teknik, antropologi olah raga, antropologi gigi, antropologi genetika molekuler, antropologi penyakit, paleopatologi, bioarkeologi, bioantropologi dalam keperawatan, dan antropologi pertumbuhan.

1. Paleoantropologi, yang mempelajari manusia purba dan berhubungan erat dengan geologi, mamalogi, anatomi vertebrata, zoologi, tafonomi paleontologi, osteologi.
2. Antropologi gizi, yaitu antropologi yang mengidentifikasi kecenderungan nutrisi masa lampau dengan analisis kimia (misalnya isotop Carbon dan Nitrogen) dan nutrisi masa kini dengan analisis keseimbangan gizi yang berhubungan dengan penyakit.
3. Antropologi teknik, yaitu studi metrik manusia ketika masih dalam kondisi berfungsi, agar pembuatan alat dan mesin bisa mendukung

kesehatan dan produktivitas manusia

4. Antropologi forensik, yaitu studi identifikasi individu sisa hayat manusia yang telah kehilangan jaringan lunak baik sebagian atau seluruhnya dan hanya meninggalkan rangka, dalam konteks hukum.
5. Antropologi penyakit, yaitu studi evolusi penyakit manusia dari masa ke masa yang dipengaruhi oleh lingkungan biotik dan abiotik yang senantiasa berubah seiring perubahan teknologi, peradaban serta mata pencaharian manusia.
6. Antropologi genetika molekuler, yaitu studi evolusi manusia dari materi genetik dengan teknik genetika molekuler.
7. Antropologi gigi, yang mempelajari gigi-geligi untuk merekonstruksi pola mata pencaharian, jenis penyakit gigi dan nutrisi serta evolusi gigi pada primat, mamalia, dan manusia.
8. Paleopatologi yaitu studi penyakit manusia masa lampau yang menggunakan bahan arsip, mumi, fosil, maupun rangka dari situs prasejarah.
9. Bioarkeologi, yang mencakup interaksi studi antara bioantropologi dan arkeologi untuk rekonstruksi biologi dan budaya masyarakat lampau.
10. Antropologi olah raga, yaitu studi antropologi yang menggunakan antropometri dan biotipologi (tipe-tipe biologi manusia) untuk menilai kesesuaian biotipe dengan cabang olah raga.
11. Bioantropologi dalam keperawatan, yaitu mempelajari interaksi manusia dengan lingkungannya yang senantiasa berubah, baik lingkungan biotik maupun abiotik, tentang kondisi sehat dan sakit dan pola penyakit.

Banyaknya cabang antropologi biologi menyebabkan perlunya berbagai bidang pendukung, antara lain biologi, biogeografi, imunologi, hematologi, serologi, genetika, parasitologi, mikrobiologi, fisiologi, tafonomi, forensik, nutrisi, sitologi, histologi, anatomi, embriologi, neurologi, biokimia, biomatematika, ekologi, paleontologi, geologi, primatologi, geofisika, geokimia, stratigrafi, geografi, demografi, sejarah, linguistik, filsafat, dan

ideologi. Sentuhan berbagai ilmu bantu itu memperkuat cabang-cabang studi antropologi biologi.

1.3. Manfaat antropologi forensik

Antropologi forensik adalah aplikasi antropologi biologi dalam konteks hukum. Kasus forensik bisa bermacam-macam, meliputi sengketa kejahatan, identifikasi pembunuh/pemerkosa melalui jejak artifak dan tinggalan biologis pelaku pada tubuh korban, maupun kasus pembunuhan yang telah lama dan memerlukan identifikasi korban. Dalam buku ini, penulis menekankan antropologi forensik pada identifikasi individu tak dikenal yang telah menjadi rangka, dengan pertimbangan pada latar belakang biologi skeletal yang dimiliki penulis.

Antropologi forensik bermanfaat untuk membantu penyidik dan penegak hukum untuk mengidentifikasi temuan rangka tak dikenal. Temuan rangka biasanya terdapat pada daerah terpencil, di atas permukaan tanah, dikubur pada lubang yang dangkal karena pelaku kejahatan terburu-buru menguburkannya, di sungai, di rawa atau di hutan. Korban yang tidak dikubur secara layak ini biasanya menjadi salah satu indikasi adanya tindakan pidana terhadap korban kejahatan. Pada kasus forensik seperti ini, antropologi forensik berguna dalam menentukan identifikasi temuan.

Identifikasi pada antropologi forensik meliputi sejumlah pertanyaan seperti

1. Apakah temuan berupa rangka manusia atau hewan?
2. Berapa jumlah individu?
3. Apa rasnya?
4. Apa jenis kelaminnya?
5. Berapa umur dan tinggi badannya?
6. Apakah ada bekas trauma perimortemnya?

Antropolog forensik tidak wajib menghadiri ruang pengadilan sebagai saksi ahli, tetapi cukup dengan membuat laporan tertulis hasil pemeriksaannya. Namun bila antropolog forensik diminta menjadi saksi ahli di pengadilan, menurut Byrd dan Stults (1976: 945), hal-hal yang harus diuraikannya adalah sebagai berikut:

1. Menguraikan bukti-bukti dan pernyataan ilmiah sesuai profesi akademiknya.
2. Merangkum kesimpulan.
3. Menjawab pertanyaan-pertanyaan yang bersifat hipotesis.
4. Menerangkan prosedur ilmiah di ruang pengadilan.
5. Berhak memodifikasi pertanyaan yang seharusnya hanya dianjurkan dijawab 'ya' atau 'tidak', bila jawaban 'ya' atau 'tidak' itu tidak cukup menerangkan prosedur akademik.

Antropolog forensik berhak mendapat perlindungan hukum dari penjahat yang bermaksud menghilangkan jejak korban.

1.4. Sejarah singkat antropologi forensik

Antropologi forensik telah lama dilakukan kalangan bioantropolog, meskipun bidang antropologi forensik masih relatif muda. Pengukuhan organisasi ilmiah profesional di Amerika Serikat baru dilakukan pada tahun 1977, yang dinamai *American Board of Forensic Anthropology*, sebagai cabang dari *American Association of Forensic Sciences* (Kerley, 1978). Walaupun organisasi profesi antropologi forensik baru disahkan pada tahun 1977, penggunaan ilmu antropologi forensik sendiri sudah dijalankan seabad sebelumnya di sejumlah negara di Eropa dengan mengaplikasikan ilmu anatomi untuk identifikasi korban pembunuhan (Krogman, 1962).

Di Amerika Serikat, aplikasi dan peran antropologi forensik pada identifikasi individu dalam konteks hukum dilakukan oleh ahli antropologi forensik yang bekerja pada universitas, museum hayati, dan angkatan bersenjata. Terdapat dua institusi di angkatan bersenjata Amerika Serikat yaitu *Central Identification Laboratory* (CILHI) di Honolulu Hawaii dan *Armed Forces Institute of Pathology*, Washington D.C. Sedangkan di Universitas Florida, antropologi forensik mempunyai *C.A. Pound Human Identification Laboratory* yang membantu penanganan kasus antropologi forensik di sebelas distrik *Medical Examiner* (Kedokteran Forensik) di Florida. Antropologi forensik yang bekerja sama dengan angkatan bersenjata cenderung lebih mengidentifikasi tentara Amerika Serikat korban Perang Dunia II dan identifikasi pilot beserta awak

pesawat tempur untuk pesawat tempur yang jatuh. Selain itu, antropologi forensik yang berada di lingkungan universitas seperti yang ada di Chicago, Florida dan Tennessee lebih banyak menangani kasus kematian karena trauma dan pembunuhan.

Selain bekerja pada laboratorium yang berkaitan dengan museum antropologi, universitas atau angkatan bersenjata, antropologi forensik sering pula memenuhi permintaan Persatuan Bangsa- Bangsa (*United Nations*) dan Persatuan Dokter untuk Hak Asasi Manusia (*Physicians for Human Right*) untuk mengidentifikasi individu korban perang saudara, pembunuhan politis, atau kerusakan antaretnis di seluruh dunia, seperti misalnya yang terjadi di Ethiopia, El Salvador, Argentina, dan Yugoslavia.

Di Indonesia, jumlah ahli antropolog biologi masih terbatas dan hal ini terdapat pada antropologi forensik. Pemanfaatan keahlian mereka pun dipandang belum begitu meluas. Padahal kasus-kasus pembunuhan dan penggalian rangka yang cukup banyak terjadi di Aceh, misalnya, menunjukkan pentingnya pemanfaatan antropologi forensik di Indonesia. Pentingnya antropologi forensik di Indonesia sebenarnya telah diutarakan oleh Jacob (2000) dengan mengatakan “Bidang ini sangat menarik, mengundang banyak kemungkinan dan perlu dikembangkan di Indonesia serta pasti akan banyak diperlukan di masa yang akan datang”.

Perkembangan antropologi forensik menunjukkan manfaat osteologi (studi tulang) dalam antropologi forensik yang memajukan bidang ini. Selain manfaat spesifik studi tulang dalam antropologi forensik, manfaat umum studi tulang mencakup studi fosil untuk mempelajari sejarah evolusi biologi manusia. Kesimpulan akan manfaat studi tulang (Bass, 1987) dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Tulang mengandung bukti-bukti dalam studi fosil manusia.
2. Tulang mengandung arti komparasi biologi masyarakat prasejarah dengan manusia hidup keturunannya di masa sekarang.
3. Tulang mengandung bukti-bukti pola penguburan dan memberi indikasi budaya dan kepercayaan manusia.
4. Tulang membentuk sebagian besar sumber-sumber informasi mengenai penyakit di masa lalu dan memberi petunjuk sebab kematian.

5. Identifikasi tulang membantu menyelesaikan kasus forensik.

Menurut penulis, kesimpulan Bass (1987) akan pentingnya studi tulang dapat dilengkapi dengan:

- 1. Tulang mengandung bukti-bukti mata pencaharian masyarakat masa lalu berdasarkan studi biomekanika.**
- 2. Tulang mengandung bukti-bukti sumber makanan pokok apakah sebagian besar dari hasil laut ataukah dari tumbuh-tumbuhan berdasarkan studi rasio C3/C4.**
- 3. Tulang mengandung bukti-bukti gangguan pertumbuhan pada anggota kelompok studi berdasar studi garis Harris pada tulang panjang yang terlihat pada hasil foto Roentgen serta hypoplasia enamel pada gigi.**

DETEKSI RANGKA MANUSIA, PENGGALIAN, PEMBERSIHAN DAN RESTORASI RANGKA

Temuan rangka hasil korban kriminalitas bisa terletak di atas maupun di dalam tanah. Pembunuhan yang korbannya dibuang di laut pun pada akhirnya akan mengambang ke permukaan laut dan akan terdampar ke tepi pantai di atas permukaan tanah. Bab ini akan membahas deteksi rangka manusia baik di atas maupun di dalam tanah.

Setelah meninggal, manusia akan mengalami proteolisis berupa pelarutan protein dalam badannya dan kematian serta pembusukan bakteri-bakteri di dalam organnya. Pembusukan ini mengeluarkan gas H_2S yang berbau dan seringkali disebut sebagai *sweet and putrid*, manis dan khas menyengat. Proses dekomposisi ini menarik perhatian serangga dan parasit sehingga disiplin ilmu entomologi bisa membantu memberi petunjuk sudah berapa lama korban meninggal, berdasarkan siklus hidup serangga yang bertengger di tubuh korban.

Beberapa jam setelah meninggal, suhu manusia turun rata-rata 1 derajat Celcius setiap jam. Proses menjadi rangka dengan hilangnya jaringan lunak badan karena insekta, iklim, kondisi tanah, tempat si meninggal, lamanya tidak sama dari satu kasus ke kasus lainnya. Sebagai contoh, kapten Flynnch, mumi di Amerika Selatan, kasus forensik di Florida,

kasus korban perang di Vietnam, dll, kisaran *post mortem interval* nya, atau interval pasca mertanya bervariasi dari hari ke ribuan tahun tetapi kondisi si meninggal berkisar dari utuh dengan kulitnya, tinggal serpih tulang, tulang tidak lengkap dan tulang lengkap. Dengan demikian, kisaran materi pemeriksaan antropologi forensik bervariasi dari rangka yang masih ada jaringan lunaknya, rangka tanpa jaringan lunak, sampai rangka yang telah sebagian terurai menjadi Carbon, Phospat, Nitrogen, Sulfur, dan senyawa kimia yang tidak kasat mata. Pada kematian, sebenarnya tidak ada energi yang hilang, dan merupakan *thermodynamic equilibrium* di alam: energi berubah bentuk, dari zat padat kasat mata menjadi tidak kasat mata.

2.1. Deteksi Rangka di atas Permukaan Tanah

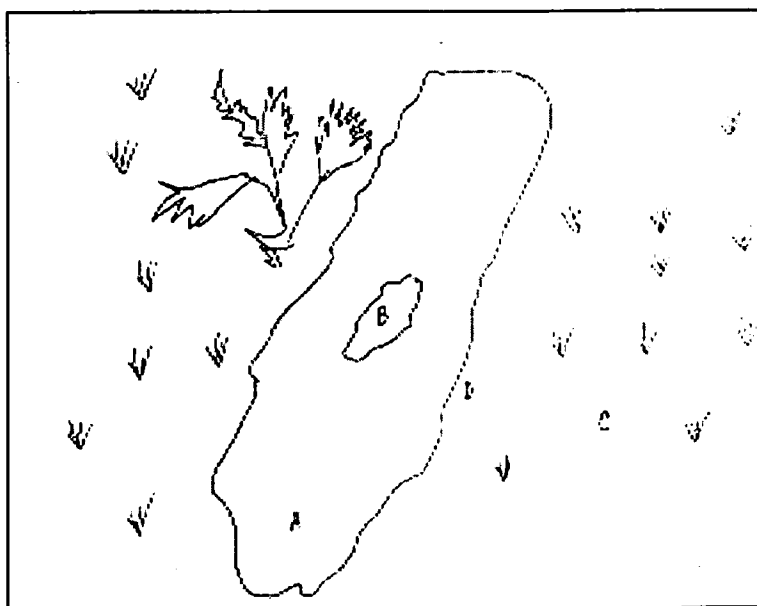
Pada kematian karena kasus pembunuhan atau bunuh diri, rangka korban biasanya ditemukan di daerah terpencil karena pelaku pembunuhan berusaha menghindari bertemu dengan orang lain. Pada kasus-kasus tertentu, pelaku kejahatan bahkan memotong-motong tubuh korban untuk menghilangkan jejak dan identitas korban. Namun secara umum, apabila mayat dikuburkan di dalam tanah, biasanya kuburnya dangkal.

Tanah galian yang digunakan untuk mengubur korban akan berbeda warna dan kepadatannya (lebih lunak) bila dibandingkan dengan tanah sekitar. Tanaman akan lebih jarang-jarang jaraknya pada tanah galian dibandingkan dengan tanaman di tanah sekitarnya. Selain berjarak jarang-jarang, tanaman pada tanah galian juga akan berbeda ketinggiannya (lebih pendek) dibanding tanaman sekitarnya.

Pada kubur baru, biasanya tanah galian akan menyembul lebih tinggi dari tanah sekitarnya. Hal ini karena pada waktu menggali tanah yang terjadi adalah upaya menggemburkan tanah galian dan pengisian kembali ke lubang galian tidak akan sepadat atau sesempurna dengan keadaan tanah semula. Konsekuensinya, tinggi gundukan tanah sangat tergantung dari kedalaman kubur. Semakin dalam kubur, semakin tinggi gundukan tanah.

Pada kubur yang sudah lama, gundukan tanah akan menipis akibat terkena air hujan atau erosi dan tanah galian yang gembur memadat kembali. Tanah lempung lebih cepat untuk memadat kembali sedangkan tanah pasir lebih lambat pematatannya (McLaughlin, 1974). Akhirnya, permukaan kubur tanah galian akan lebih rendah (disebut lekuk primer) dari tanah sekitarnya. Pada kubur yang dangkal, tanah di atas perut korban bisa berlekuk lebih rendah lagi (disebut lekuk sekunder) karena proses pembusukan isi perut (Morse *et al.*, 1983:10)

Gambar 2.1.



Permukaan tanah galian pada kuburan (Morse *et al.*, 1983)

- A. Lekuk penguburan
- B. Lekuk sekunder (biasa terdapat di atas abdomen)
- C. Vegetasi rusak dan jarang-jarang
- D. Retakan pada tanah batas penggalian

Menurut Kilam (1990), lekuk sekunder terjadi pada kubur yang kedalamannya kurang dari 2 kaki (80 cm). Bila kubur hanya memiliki lekuk primer, sangat mungkin kedalamannya lebih dari 80 cm. Sedangkan menurut pengalaman penulis, batas retakan tanah pada Gambar 2.1. (D) masih bisa dideteksi setelah satu tahun penggalian dari kotak ekskavasi setahun sebelumnya (situs arkeologis di Kampsville, Illinois Amerika Serikat, 1992). Namun harus diingat bahwa penggalian arkeologis dilakukan dengan teknik ekskavasi yang sistematis sehingga batas dindingnya tegas dan rapi yang tentunya berbeda dengan penggalian yang tergesa-gesa pada penguburan kasus kriminal. Akibatnya, dinding bekas penggalian pada kasus kubur pembunuhan mungkin tidak bisa bertahan sampai setahun.

Deteksi rangka manusia bisa dilakukan dengan alat detektor uap dan gas. Hal ini karena proses dekomposisi mengeluarkan gas. Kedalaman kubur mempengaruhi sensitivitas deteksi. Makin dalam kubur, makin sulit dideteksi. Proses skeletonisasi (menjadi rangka) melalui pembusukan jaringan lunak tubuh dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk iklim, suhu lingkungan, jenis tanah, dan pH tanah. Pada tanah yang kering berpasir dan bersifat basa di udara dingin, badan mayat biasanya bisa awet sampai lima tahun. Di Peru dan Chile Amerika Selatan, penulis memeriksa mumi yang mengawet secara alami di daerah pantai dekat gurun Atacama. Pada mumi itu kulit badan, tatto, dan rambutnya masih awet setelah meninggal lebih dari 3.000 tahun yang lalu.

Pada iklim dingin dan bersalju, mayat manusia juga bisa mengalami pengawetan alami. Contohnya adalah manusia es yang ditemukan di perbatasan Itali dan diperkirakan telah berumur lebih dari 4.000 tahun. Sebaliknya, pada suhu ekstrem panas di padang pasir, mayat manusia juga mengalami mumifikasi seperti di Andes. Pada daerah tropis, mayat lebih cepat mengalami kerusakan jaringan lunak dan menjadi rangka di atas tanah lempung dan berada dalam udara yang panas serta lembab.

Pada temuan rangka di Amerika Serikat, antropolog forensik ikut mendatangi tempat kejadian perkara (TKP) dan memimpin teknik penggalian dengan didampingi oleh polisi penyidik yang memimpin operasi. Biasanya ikut pula arkeolog dan geolog yang telah terlatih dalam penggalian. Hal ini penting bagi antropolog forensik untuk mengetahui posisi anatomi:

artikulasi antar persendian, merupakan kubur primer atau sekunder (dikuburkan kembali), dan pengetahuan tentang orientasi mayat. Kadang-kadang di sekitar daerah rangka juga ditemukan binatang pengerat, burung, dan berbagai artifak lainnya (asosiasi). Polisi penyidik bertugas mengumpulkan semua data yang berkaitan dengan kejahatan, misalnya artifak temuan baju dan senjata di sekitar lokasi temuan.

Survei lapangan dalam pencarian korban pembunuhan mirip dengan survei situs arkeologis. Survei ini biasanya dilakukan dengan berjalan kaki dan pengamatan keadaan tanah sehingga memerlukan beberapa orang sekaligus pada waktu pencarian. Misalnya tanah seluas 150 meter persegi dibagi menjadi selebar tiga meter dengan panjang 10 meter per orang. Pembagian luas daerah pencarian dan arah pencarian bisa dilakukan secara bervariasi. Kilam (1990) dari berbagai sumber merangkum 4 teknik deteksi rangka manusia pada permukaan tanah, meliputi:

1. sistem lurus lajur panjang
2. sistem kelak-kelok (Swanson *et al.*, 1977) dalam Kilam (1990: 26)
3. sistem bolak-balik saling mengunci (Kilam 1990:28)
4. sistem *grid* (Swanson *et al.*, 1977)

Sistem lurus lajur panjang mengarahkan tim pencari dengan tiap orang berjalan lurus memanjang dan berada pada satu lajurnya (Gambar 2.2). Sistem kelak-kelok mengarahkan setiap orang di dalam tim pencari untuk berjalan berkelak-kelok (Gambar 2.3). Sistem bolak balik saling mengunci mengarahkan setiap orang di dalam tim pencari untuk berjalan bolak-balik dan lajurnya saling mengunci (Gambar 2.4). Sistem *grid* mengarahkan setiap orang di dalam tim pencari berjalan disetiap *grid* yang telah ditentukan (Gambar 2.5).

Patok dan bendera diperlukan untuk menandai tepi daerah yang diperiksa. Setiap orang sebaiknya membawa bendera yang berbeda warna satu sama lain. Pemimpin survei lapangan mengawasi pencari dan mengatur supaya dalam satu tim terbentuk kerja sama dan tidak berlomba untuk lebih cepat selesai mencapai ujung akhir daerah pemeriksaan. Setiap pencari sebaiknya membawa botol air minum, sehingga kalau haus tidak